ದೂರದರ್ಶಕ

ಬಿ. ಎಸ್. ಶೈಲಜಾ





ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪರಿಷತ್ತು

ಚಾಮರಾಜಪೇಟೆ, ಬೆಂಗಳೂರು

೭೪

ಕಿರಿಯರ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ

DOORADARSHAKA
by. B. S. Shailaja
Published by Kannada Sahitya Parishat
Chamarajpet, Bangalore-560018

ಮೊದಲ ಮುದ್ರಣ : ೧೯೮೦

ಬೆಲೆ : ೭೫ ಪೈಸೆ

ಮುದ್ರಣ :

ಮುಖ ಪುಟ : ಶರದ್ ಎಂಟರ್‌ಪ್ರೈಸಸ್
೧೯/೬, ನಾಗಪ್ಪ ಸ್ಟ್ರೀಟ್, ಪ್ಯಾಲೆಸ್ ಗುಟ್ಟಹಳ್ಳಿ,
ಬೆಂಗಳೂರು-೫೬೦ ೦೦೩

ಪತ್ರ : ಕೀರ್ತಿ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್
ಬಸವನಗುಡಿ, ಬೆಂಗಳೂರು-೫೬೦ ೦೦೪

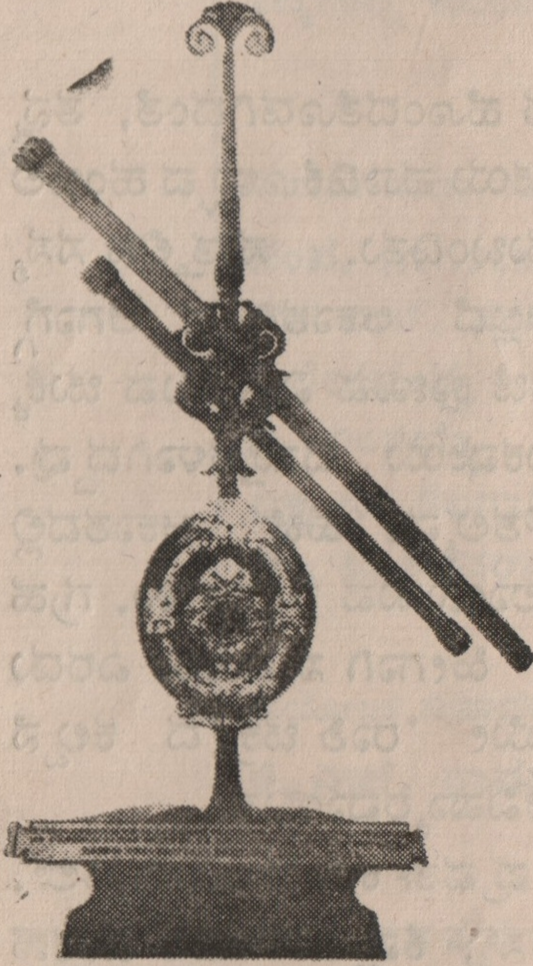
ದೂರದರ್ಶಕ

ಮಾನವನ ಬುದ್ಧಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದತೊಡಗಿದಂತೆ, ತನ್ನ ಪರಿಸರವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಂಬಲ ಜೊತೆ ಜೊತೆಯಾಗಿಯೇ ಬೆಳೆದುಬಂದಿತು. ಸುತ್ತಲಿನ ಸಸ್ಯ ಜಗತ್ತು, ಪ್ರಾಣಿ ಜಗತ್ತು ಅಲ್ಲದೆ ಆಕಾಶದಿಂದ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಸುರಿಯುವ, ಕಪ್ಪು ಮೋಡಗಳಾಚೆ ಕಾಣುವ ಮಿನುಗುವ ಚುಕ್ಕೆಗಳೂ ಅವನ ಪಾಲಿಗೆ ಕೌತುಕಮಯ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಬುದ್ಧಿ ಬೆಳೆದಂತೆ ವೀಕ್ಷಣಾ ಕೌಶಲ್ಯವೂ ಹೆಚ್ಚಿ, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಋತುಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಸ್ಥಳ ಬದಲಾಯಿಸುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಗ್ರಹಗಳು ವಿಶೇಷ ಗಮನ ಪಡೆದವು. ಹೀಗಾಗಿ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ 'ರಾಶಿ ಚಕ್ರ'ದ ಕಲ್ಪನೆಯೊಡನೆ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಯಿತು.

ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಆದ್ಯ ಪ್ರವರ್ತಕರಾದ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್, ಟಾಲೆಮಿ, ಬ್ರಾಹೆ, ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್, ಕೆಪ್ಲರ್ ಇವರ ವೀಕ್ಷಣೆ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿತ್ತು. ೧೬೦೮ರಲ್ಲಿ ಡಚ್ ವ್ಯಾಪಾರಿಗಳಾದ ಲಿಪರ್‌ಷೇ ಮತ್ತು ಜಾನ್ಸನ್ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಎರಡು ಉನ್ನತಮಸೂರಗಳ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಾಗ ಚರ್ಚ್ ಮೇಲಿದ್ದ ಹುಂಜದ ಚಿತ್ರ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೇ ಇದ್ದಂತೆ ಭಾಸವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಉಪ

ಯೋಗಿಸಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೇ ನೋಡ ಬಹುದು ಎಂಬ ತತ್ತ್ವ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿತು.

ಈ ವಿಷಯ ಗೆಲಿಲಿಯೋನ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲುಪಿತು. ತತ್ತ್ವವನ್ನು ತಕ್ಷಣವೇ ಗ್ರಹಿಸಿದ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ವಸ್ತುಗಳು ಮೂರು ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುವ 'ದೂರದರ್ಶಕ'ವನ್ನು



ಈಗ ಯೆರ್ಕೀಸ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದಲ್ಲಿ
ಇರುವ ಗೆಲಿಲಿಯೋನ ದೂರದರ್ಶಕ



ಗೆಲಿಲಿಯೋ

ತಯಾರಿಸಿದ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಮೂವತ್ತು ಪಟ್ಟು ವರ್ಧಿಸುವ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು

ಆತ ತಯಾರಿಸಿದ. ಅದನ್ನು ಆಕಾಶದತ್ತ ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಬಹುಶಃ ಹೊಸ ಜಗತ್ತನ್ನೇ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಅನುಭವ ಅವನಿಗೆ ಆಗಿರಬೇಕು. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ಹಳ್ಳ ತಿಟ್ಟುಗಳು, ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮಚ್ಚೆಗಳನ್ನು ಅವನು ಗುರುತಿಸಿದನು. ಅಲ್ಲದೆ ಸೂರ್ಯನ ಮಚ್ಚೆಗಳು ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳ ಬದಲಾಯಿಸು ವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಸೂರ್ಯಗೋಳವು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ತಾನು ಸುತ್ತುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಅವುಗಳ ನಕ್ಷೆಯನ್ನೂ ಬಿಡಿಸಿದ್ದಲ್ಲದೆ ಸೂರ್ಯನ ಈ ತಿರುಗುವಿಕೆಯ ಅವಧಿಯನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದನು.

ಶುಕ್ರಗ್ರಹದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮುಖಗಳನ್ನು ಗೆಲಿಲಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನೋಡಿದ. ಟಾಲೆಮಿಯ ಸಿದ್ಧಾಂತದ (ಭೂ ಕೇಂದ್ರವಾದ) ಪ್ರಕಾರ 'ಶುಕ್ರಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಬಾಲಚಂದ್ರನ ಆಕಾರದ ವಿನಾ ಬೇರೆ ಆಕಾರ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ' ಎಂದು ಆಗ ಪ್ರಚಾರದಲ್ಲಿತ್ತು. ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಶುಕ್ರಗ್ರಹದ ಎಲ್ಲಾ ಮುಖಗಳನ್ನೂ ನೋಡಿ, ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಇದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಸೂರ್ಯ ಕೇಂದ್ರವಾದವನ್ನು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಿದ.

ಗುರುಗ್ರಹಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿರುವುದನ್ನೂ ಗೆಲಿ ಲಿಯೋ ತನ್ನ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಕಂಡ. ಅವು ದಿನ ಕ್ರಮೇಣ ಸ್ಥಳ ಬದಲಾಯಿಸಿದುದನ್ನು ದಿನವೂ ಗುರುತು ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಗುರುಗ್ರಹದ ಸುತ್ತಲೂ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಗಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅವಧಿ ಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ. ಇದ ಕ್ಕಾಗಿ ಆತ ಬಳಸಿದ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಇಂದಿಗೂ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ನಾಲ್ಕು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಗೆಲಿಲಿಯೋನ ಉಪಗ್ರಹಗಳು

ಎಂಬ ಹೆಸರೇ ಪಾಡಿಕೆಯುಲ್ಲಿದೆ. ಅಂದಿನವರೆಗೂ, ಟಾಲೆಮಿಯ ಸಿದ್ಧಾಂತವಾದ 'ಎಲ್ಲ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳೂ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತವೆ' ಎಂಬುದನ್ನೇ ನಂಬಿದ್ದ ಜನ ಹೀಗೆ ಬೇರೊಂದು ಕಾಯವನ್ನೂ ಸುತ್ತಬಹುದೆಂಬ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಒಪ್ಪಲಿಲ್ಲ. ಆತನ ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಇಣಿಕಿ ನಾಲ್ಕು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕಂಡ ಮೇಲೂ, "ಇಲ್ಲ, ಕಾಣಲಿಲ್ಲ" ಎಂದೇ ಹೇಳಿದರಂತೆ.

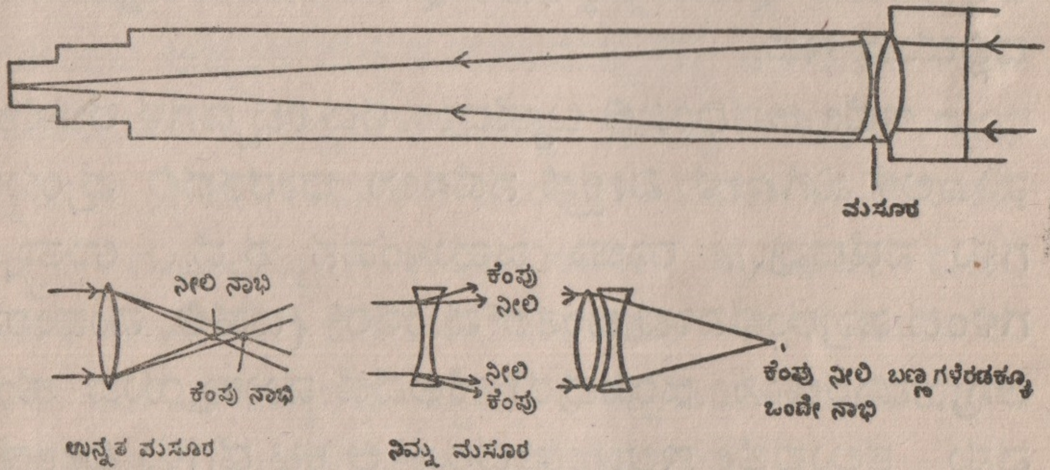
ಒರೈಯನ್ ನಕ್ಷತ್ರಮಂಡಲದ ಬಳಿ ಕಾಣುವ ಬಿಳಿಯ ಪಟ್ಟೆ (ಈಗ ಅದನ್ನು ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ) ಏನಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಕುತೂಹಲ ದೂರ ದರ್ಶಕವನ್ನು ಅತ್ತ ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಿತು. ಅಲ್ಲಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯವೇ ಕಾದಿತ್ತು. "ಒರೈಯನ್ ನಕ್ಷತ್ರ ಮಂಡಲದ ಪೂರ್ಣನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕೆಂಬ ನನ್ನ ಹಂಬಲವನ್ನು ನಾನು ತಡೆಹಿಡಿದಿದ್ದೇನೆ. ಒರೈಯನ್‌ನ ಬೆಲ್ಟ್ (ಮಧ್ಯದ ಮೂರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು) ಸಮೀಪದಲ್ಲೇ ಸುಮಾರು ಐನೂರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಇಡೀ ಪುಂಜವೇ ನಕ್ಷತ್ರ ಗಳಿಂದ ತುಂಬಿಹೋಗಿದೆ" ಎಂದಾತ ಬರೆದಿಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ.

ಹೀಗೆ ತನ್ನ ದೂರದರ್ಶಕದ ನೆರವಿನಿಂದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಾಗಿ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಹೊಸತಿರುವನ್ನೇ ದೊರಕಿಸಿ ಹಾಕಿ ಕೊಟ್ಟ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ತನ್ನ ಜೀವನವನ್ನೇ ಮುಡಿಪಿಟ್ಟಿದ್ದಲ್ಲದೆ, ತೀವ್ರ ಕಿರುಕುಳವನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿ ಕೊರಗಿ ನಲ್ಲೇ ಕೊನೆಯುಸಿರೆಳೆದ.

೧೬೭೬ರಲ್ಲಿ ಡಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರೋಮರ್ ಗುರುಗ್ರಹದ ನಾಲ್ಕು ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ 'ಅಯೋ' ಎಂಬ ಉಪ ಗ್ರಹವನ್ನು ತನ್ನದೊಂದು ಸಣ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ್ಣ ವಿಶೇಷ

ವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದನು. ತಾನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ ಗ್ರಹಣಗಳಿಗೂ (ಈ ಉಪಗ್ರಹ ಗುರು ಗ್ರಹದ ಹಿಂದೆ ಮರೆಯಾಗುವುದೇ ಗ್ರಹಣ) ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಗೂ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಬರುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಆತ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ, ಇದು ಬೆಳಕು ನಮ್ಮನ್ನು ತಲುಪುವುದರಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರುವ ವಿಳಂಬ ಎಂದು ಊಹಿಸಿದ. ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ.

ಹೀಗೆ ಇವರಿಬ್ಬರೂ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಹೆದ್ದಾರಿಯನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಮಸೂರಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ್ದ ಈ ದೂರ ದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇವುಗಳಿಗೆ ವಕ್ರೀಭವನ ದೂರದರ್ಶಕ (ರಿಫ್ರ್ಯಾಕ್ಟಿಂಗ್ ಟೆಲಿ-ಸ್ಕೋಪ್) ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ. ನಕ್ಷತ್ರ (ಅಥವಾ ಗ್ರಹ) ದಿಂದ ಬರುವ ಸಮಾನಾಂತರ ಕಿರಣಗಳು ಉನ್ನತ ಮಸೂರವನ್ನು



ತಲುಪಿ ನಾಭಿಯೆಂಬ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಕ್ಷೀಣ

ವಾದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಮಸೂರ ಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಕೆಲಸ ಅವಿರತವಾಗಿ ನಡೆಯಿತು.

ವಿಲಿಯಂ ಹರ್ಷೆಲ್ ೧೭೮೫ರಲ್ಲಿ ೧೯ ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ೨೦ ಅಡಿ ಉದ್ದದ ದೂರದರ್ಶಕ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಲ್ಲದೆ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಎಣಿಕೆಯನ್ನೂ ಆರಂಭಿಸಿದ. ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಿಲಿಯನ್ ಗಟ್ಟಲೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿವೆ ; ನಾವು ಅದರ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಬಹಳ ದೂರದಲ್ಲಿ ಇದ್ದೇವೆ ಎಂದು ಆತ ತಿಳಿಸಿದ. ಅಂದಿನ ದೊರೆ ಮೂರನೇ ಜಾರ್ಜನ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದಿಂದ ೪೮ ಅಂಗುಲ ಕನ್ನಡಿಯ, ೪೦ ಅಡಿ ನಾಭಿ ದೂರದ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ರಚಿಸಿದ. ಅವನ ಎಣಿಕೆ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಅವನ ಮಗ ಜಾನ್ ಮುಂದುವರೆಸಿ ೫೦೭೯ ನೆಬ್ಯುಲಗಳ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ.

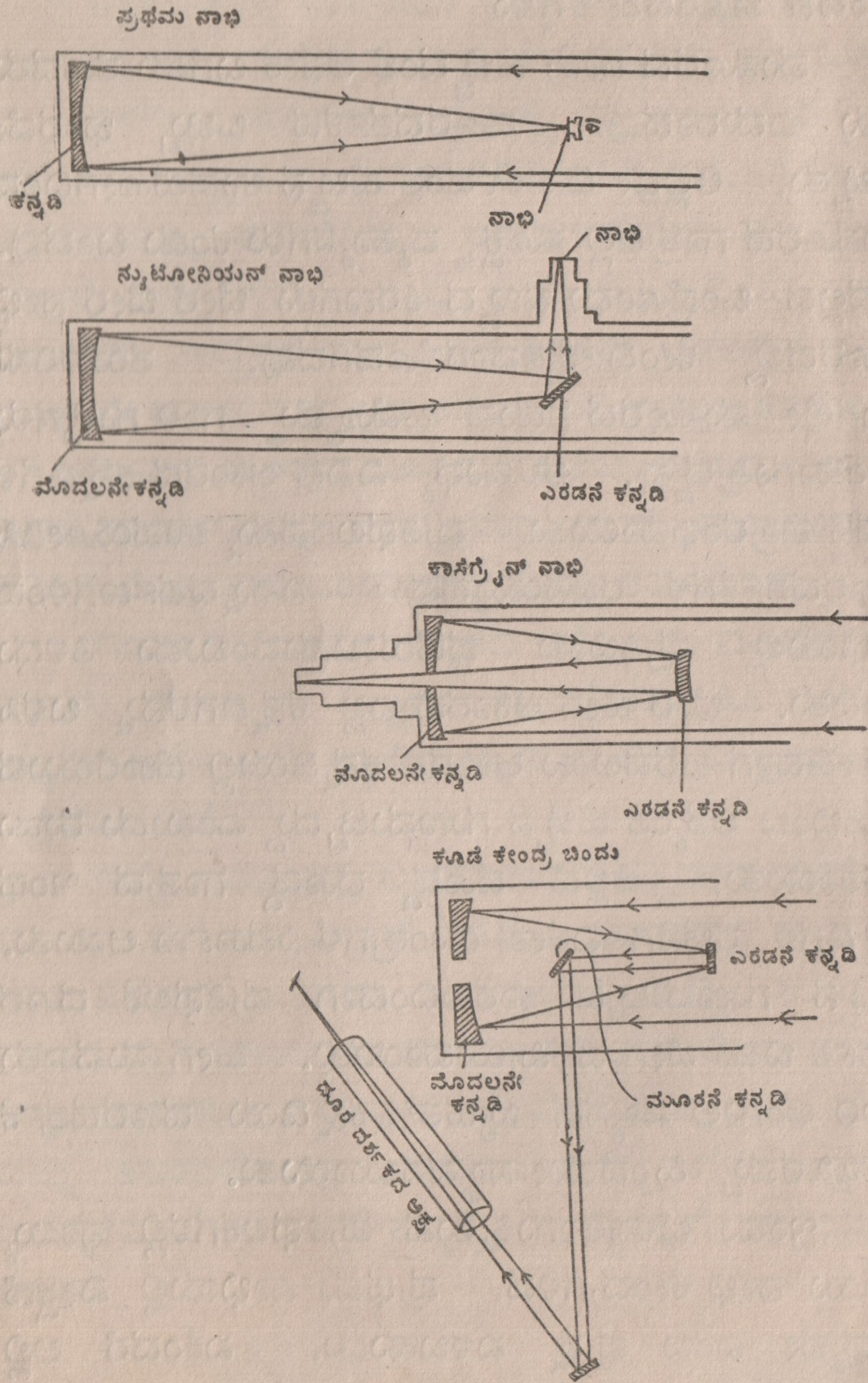
ಇಂದು ೪೦ ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ಇನ್ನೊಂದು ದೂರದರ್ಶಕ ವೊಂದು ಯೆರ್ಕೀಸ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದಲ್ಲಿಯೂ ೩೬ ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಲಿಕ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ ದಲ್ಲಿಯೂ ಇವೆ.

ಇದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬೃಹದಾಕಾರದ ಕಟ್ಟಡಗಳ ರಚನೆಯ ಮೂಲಕ ಖಗೋಳ ವೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸಲು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನ ಗಳು ನಡೆದವು. ರಾಜಾ ಜಯಸಿಂಹನ ಶ್ರದ್ಧೆ, ಉತ್ಸಾಹ ಗಳಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಜಂತರ್‌ಮಂತರ್ (ದೆಹಲಿ, ಮಥುರಾ, ಆಗ್ರ, ವಾರಣಾಸಿ, ಜಯಪುರ) ಕೆಲವೆಡೆ ಮುಕ್ತಾಯದ ಹಂತ ವನ್ನು ತಲುಪಲೇ ಇಲ್ಲ. ಆದರೂ ಆ ಕಟ್ಟಡಗಳು ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಕಾರ್ಯಕೌಶಲ್ಯಕ್ಕೆ, ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಗೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿ ನಿಂತಿವೆ.

ಇಂದಿನ ದೂರದರ್ಶಕಗಳು

ಮಸೂರದ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ತೊಡರುಗಳು ಎದುರಾದವು. ದೂರದರ್ಶಕದ ಒಟ್ಟು ಭಾರವೇ ಹೆಚ್ಚಿತು. ಅಲ್ಲದೇ ದಿನ ಕಳೆದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಮಸೂರದ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಕಂಡು ಬಂದವು. ಇದಲ್ಲದೆ ಒಂದೊಂದು ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನಾಭಿ ದೂರದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗತೊಡಗಿದವು. ತಯಾರಿಸುವಾಗಲೇ ಮಸೂರದ ನಡುವೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಗಾಳಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಈ ಮಧ್ಯೆ ವಿವಿಧ ಆಕಾರದ ಕನ್ನಡಿಗಳ ರಚನೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ರಚನೆಯಾದವು. ನಿಮ್ನದರ್ಪಣಗಳಿಂದ ನಾಭಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಪಡೆಯಬಹುದೆಂಬುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರದ ಎಲ್ಲ ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನೋಡಿದಾಗ ಪರವಲಯ ಆಕಾರದ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗುಣಮಟ್ಟದ್ದು ಎಂಬುದು ರುಜುವಾತಾಯಿತು. ಅಲ್ಲದೆ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಇಂಥ ಕನ್ನಡಿಗಳ ರಚನೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಯಂತ್ರಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಯಿತು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಕ ದೂರದರ್ಶಕ ಬಹು ಬೇಗ ಜನಪ್ರಿಯವಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ಸುಮಾರು ೨೦೦ ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ಬೃಹತ್ ಕನ್ನಡಿಯ ದೂರದರ್ಶಕ ೧೯೩೩ರಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಸ್ಥಾಪನೆಯಾಯಿತು.

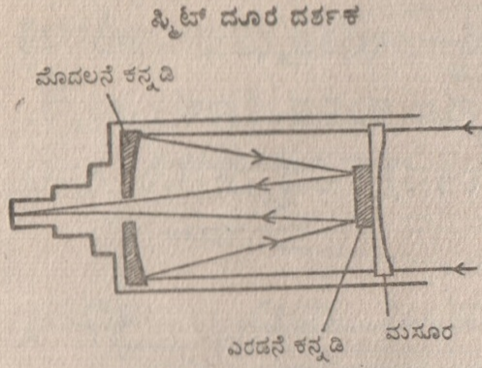
ಇಂದು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರತಿಫಲಕಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯ ನಾಭಿ ಕೇಂದ್ರಗಳಿವೆ. ಪ್ರಥಮ ನಾಭಿಯಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಣೆ ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಿ


ಪ್ರಥಮ ನಾಭಿ
ಕನ್ನಡಿ
ನಾಭಿ
ನಾಭಿ
ನ್ಯುಟೋನಿಯನ್ ನಾಭಿ
ಮೊದಲನೇ ಕನ್ನಡಿ
ಎರಡನೆ ಕನ್ನಡಿ
ಕಾಸೆಗ್ರೈನ್ ನಾಭಿ
ಮೊದಲನೇ ಕನ್ನಡಿ
ಎರಡನೆ ಕನ್ನಡಿ
ಕೂಡೆ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದು
ಎರಡನೆ ಕನ್ನಡಿ
ಮೊದಲನೇ ಕನ್ನಡಿ
ಮೂರನೆ ಕನ್ನಡಿ
ದೂರ ದರ್ಶಕದ ಅಕ್ಷ

ವೀಕ್ಷಕನು ತಲೆ ಇಟ್ಟೊಡನೆ ಕನ್ನಡಿಯ ಮೇಲೆ ಆತನ ನೆರಳು ಬೀಳುವುದು. ಆದರೆ ಬೃಹತ್ ಗಾತ್ರದ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಕೇಂದ್ರದನ್ನು ಒಂದು ಸಣ್ಣ 'ಗೂಡು' ಮಾಡಿ ಕ್ಯಾಮರಾ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಇಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುತ್ತದೆ ; ಕೆಲವೆಡೆ ಈ 'ಗೂಡು'ಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನೂ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಇಂತಹ ಗೂಡುಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ (ಬೆಳಕಿನ) ನಷ್ಟವೇನೂ ಆಗು ವುದಿಲ್ಲ.

ಎರಡನೆಯದು ನ್ಯುಟೋನಿಯನ್ ನಾಭಿ. ಇದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹವ್ಯಾಸೀ ವೀಕ್ಷಕರ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗುವುದರಿಂದ ವೀಕ್ಷಕನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ನೋಡುವಾಗ ಕತ್ತು ನೋಯಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮೂರನೆಯ ಕ್ಯಾಸೆಗ್ರೈನ್ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ, ಅತಿ ಪರವಲಯ ಆಕಾರದ ಕನ್ನಡಿಯೊಂದು ಬೆಳಕನ್ನು ಮತ್ತೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೊದಲನೆಯ ಕನ್ನಡಿಯ ಮಧ್ಯದ ರಂಧ್ರದೊಳಗೆ ಹಾದು, ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗುವುದು. ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕೆಲವೊಂದು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಈ ನಾಭಿಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸ ಲಾಗುವುದು. ಬೇಕಾದ ನಕ್ಷತ್ರ ಅಥವಾ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ದೂರದರ್ಶಕ ವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಉಪಕರಣವೂ ಅದನ್ನು 'ನೋಡುವುದು'. ಮೂರನೆಯ 'ಕೂಡೆ' ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವೂ ಸಹ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಯಾಗಿದೆ. ದೂರ ದರ್ಶಕ ಯಾವುದೇ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿದ್ದರೂ, ೨, ೩ ಮತ್ತು ೪ನೇ ಕನ್ನಡಿಗಳಿಂದ, ಬೆಳಕು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಕೇಂದ್ರಿಕೃತ

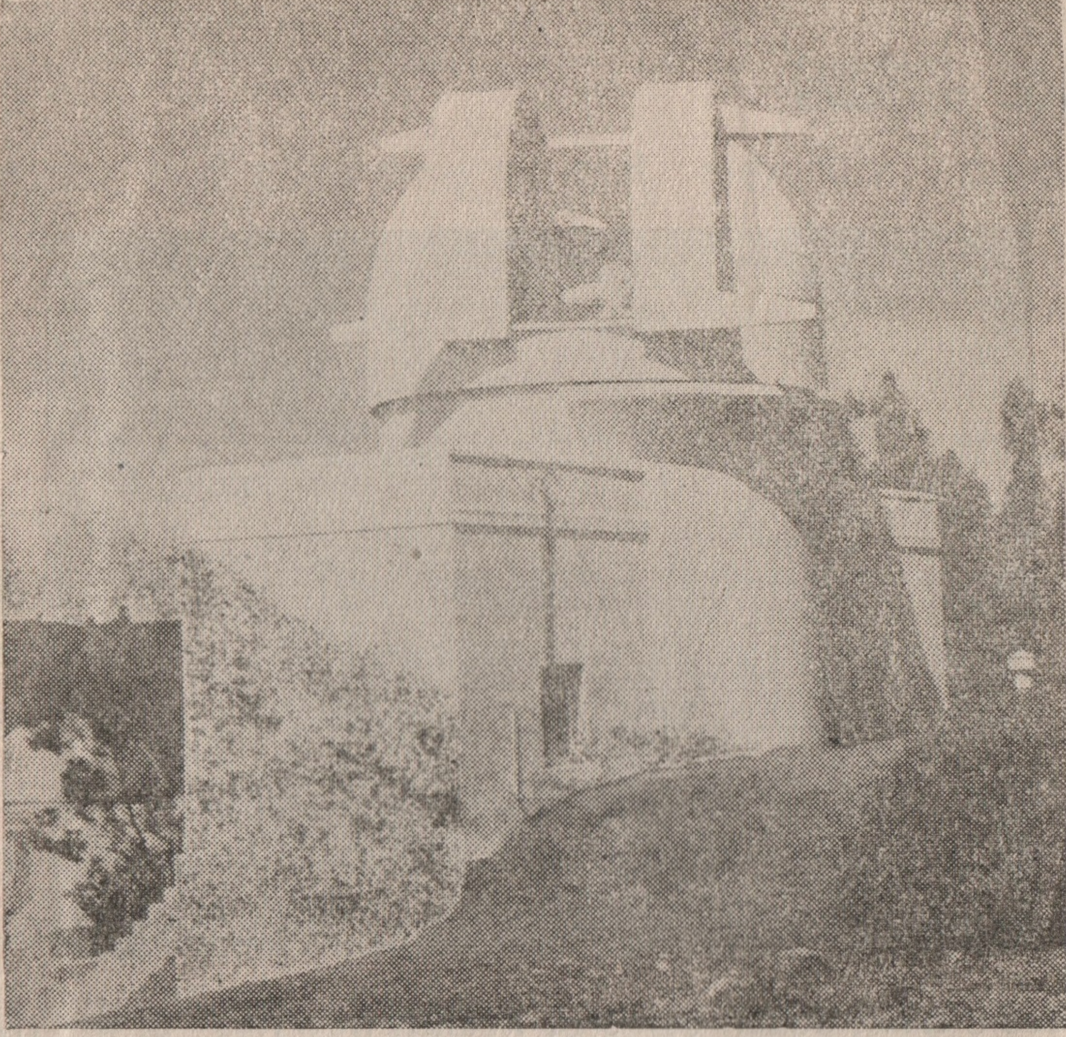
ವಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರದ ಹಾಗೂ ಚಲಿಸಲಾಗದ ಉಪಕರಣದ ಮೂಲಕ ಅಧ್ಯಯನ ಸಾಧ್ಯ.



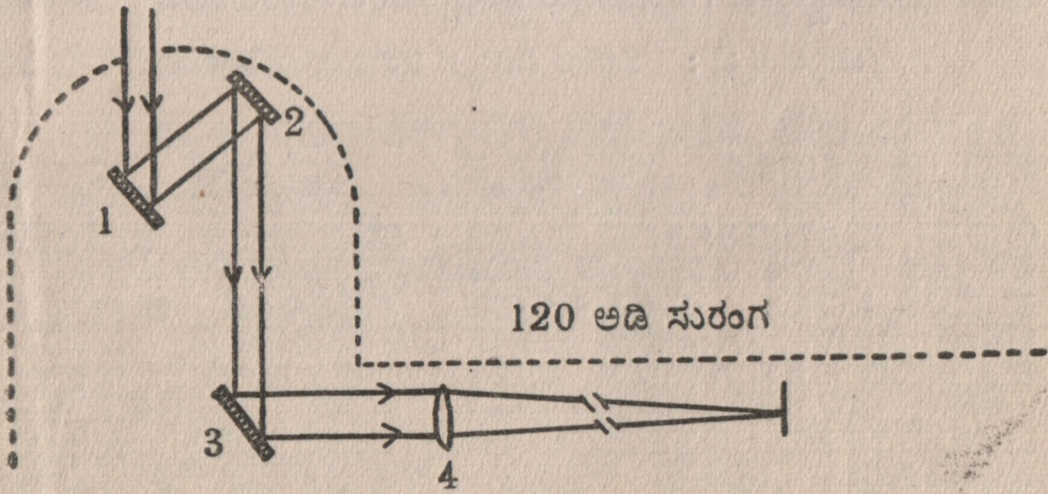
ಇದಲ್ಲದೆ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ಎರಡನ್ನೂ ಬಳಸಿ ಷ್ಮಿಟ್ ಕ್ಯಾಮರಾದ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ. ಪಾಲೊಮರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ೪೮ ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ಇಂಥ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಸುಮಾರು ೭ ಡಿಗ್ರಿ ಚದರದ ಆಕಾಶವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರಿಸಬಹುದು.

ಸೌರ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಬಗೆಯ ಸೌಲಭ್ಯ ಉಂಟು. ಇಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದರಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಗಾತ್ರದ ಪ್ರತಿಫಲಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಾಭಿ ದೂರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಕೊಡೈಕೆನಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ೧೨೦ ಅಡಿ ಉದ್ದದ ಸುರಂಗವಿದೆ. ಅಮೇರಿಕದ ಕಿಟ್ ಪೀಕ್‌ನಲ್ಲಿ ೪೮೦ ಅಡಿ ಉದ್ದದ ಇಳಿಜಾರು ಸುರಂಗವಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ೬೦ ಅಂಗುಲದ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯಬಿಂಬದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಇದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯ.

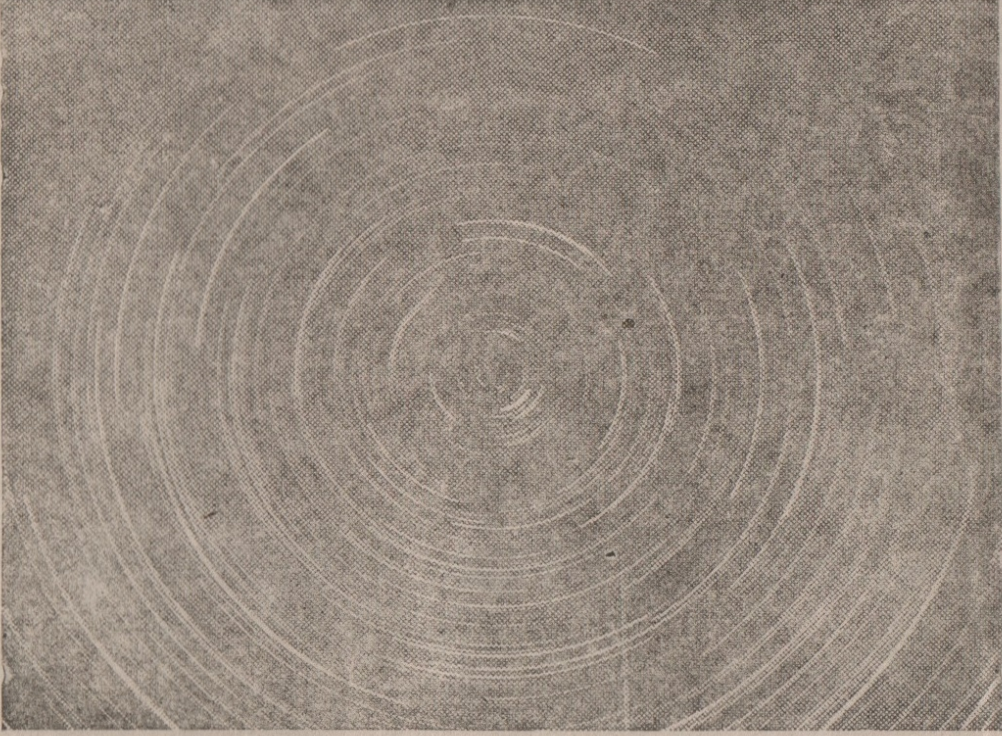
ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ತಾನು ತಿರುಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳೂ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ



ಕೊಡೈಕೆನಾಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಭಾರತೀಯ ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದ
ಸೌರವೀಕ್ಷಣಾಲಯ (ಚಿತ್ರಕೃಪೆ : ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ, ಬೆಂಗಳೂರು)



ಕೊಡೈ ಕೆನಾಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಸೌರ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ



ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟ ಕ್ಯಾಮಾರಾ ಸೆರೆಹಿಡಿದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಈ ವೃತ್ತಗಳ ಕೇಂದ್ರವೇ ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷದ ಉತ್ತರಧ್ರುವ. ಇದು ಧ್ರುವ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು ೨°ಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದು ಈ ಚಿತ್ರದಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಉದ್ದವಾದ ಗೆರೆಯೊಂದು ಉಲ್ಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದದ್ದು.

(ಚಿತ್ರದ ಕೃಪೆ : ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ, ಬೆಂಗಳೂರು)

ಅವು ಕ್ಷಣಕ್ಷಣಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕ್ಯಾಮರಾ ಅಥವಾ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಮೂಲಕ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೆಲ್ಲಾ ಗೆರೆಗಳಂತೆ ಕಾಣುವುವು. ಹಾಗಾದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಚಿತ್ರ ಪಡೆಯುವುದು ಹೇಗೆ? ಇದಕ್ಕಾಗಿ ದೂರದರ್ಶಕವು ಸತತವಾಗಿ ಅದೇ ಕಾಯವನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಿತ ಮೋಟರ್‌ಗಳ ಬಳಕೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರ

ಅಥವಾ ಗ್ರಹ ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಂತೆ, ದೂರ ದರ್ಶಕವೂ ಅದನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸುವುದು.

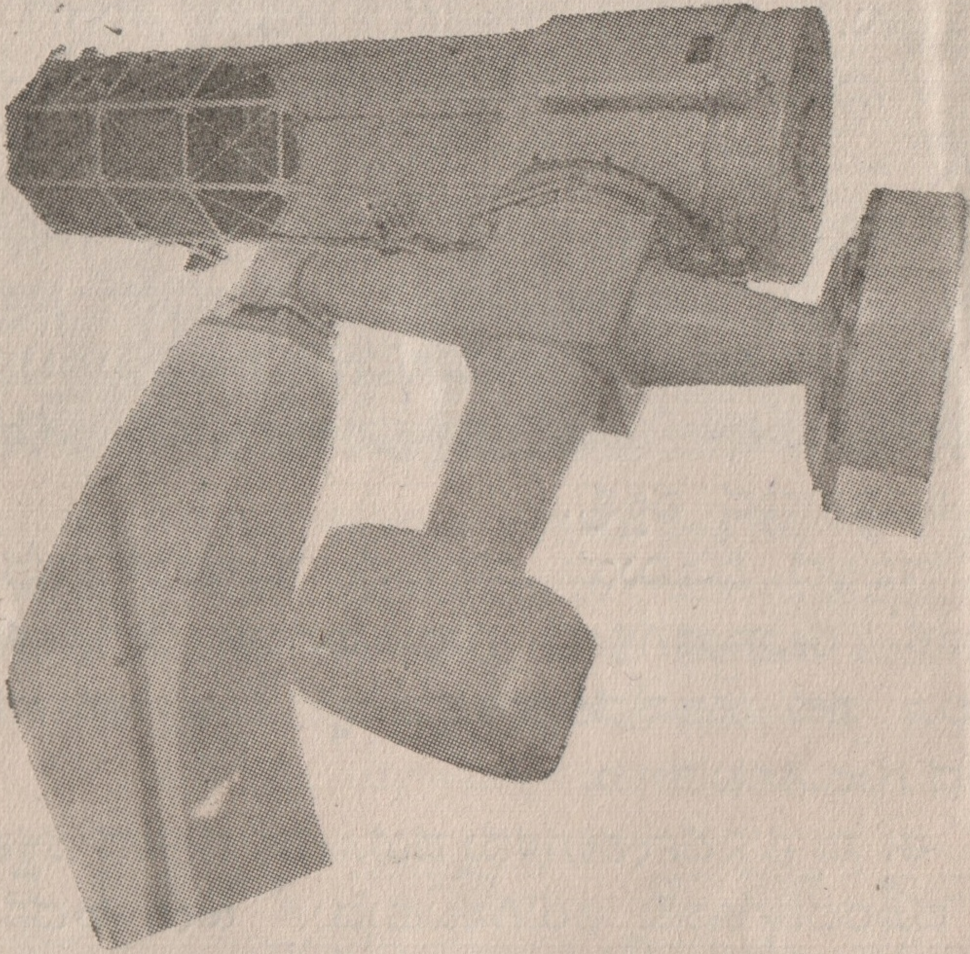
ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಿಳಾಸ

ಮೇಷ, ವೃಷಭ ಮುಂತಾದ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಕೇಳಿಬಲ್ಲರು. ಕೆಲವರಿಗೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಗುರುತಿಸು ವುದೂ ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಹನ್ನೆರಡು ರಾಶಿಗಳಲ್ಲದೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಎಪ್ಪತ್ತಾರು ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡವು; ಕೆಲವು ಸಣ್ಣವು. ಆಯಾ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜದ ಪ್ರಖರ ನಕ್ಷತ್ರ ಗಳನ್ನು ಆಲ್ಫಾ, ಬೀಟಾ, ಗ್ಯಾಮಾ ಹೀಗೆ ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರ ಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಆಲ್ಫಾ ಬೂಟಿಸ್ ಎಂಬುದು ಬೂಟಿಸ್ ಎಂಬ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜದಲ್ಲಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ನಕ್ಷತ್ರ.

ಇದಲ್ಲದೆ ಭೂಮಿಯ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಅಕ್ಷಾಂಶ, ರೇಖಾಂಶಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸುವಂತೆ, ಖಗೋಳದ ಮೇಲೂ ಸಹ ಯಾವುದೇ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶಕ ಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಈ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶಕಗಳನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ ಬೇಕಾದ ನಕ್ಷತ್ರ ದತ್ತ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಅದನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಕೆಲವು ಅಟ್ಟಳಿಕೆ ಗಳುಂಟು. ದೂರದರ್ಶಕದ ಅಕ್ಷವು ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾ ನಾಂತರವಾಗಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರ ಅಟ್ಟಳಿಕೆ (ಈಕ್ವಿ-ಟೋರಿಯಲ್ ಮೌಂಟಿಂಗ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿದ್ದರೆ ಧ್ರುವ ಅಟ್ಟಳಿಕೆ (ಪೋಲಾರ್

ಮೌಂಟಿಂಗ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದಲ್ಲದೆ ಸಮಾನಾಂತರ ಅಟ್ಟ ಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೀಷ್, ಜರ್ಮನ್ ಮುಂತಾದ ಭಿನ್ನತೆಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ಹವ್ಯಾಸೀ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಗೆ ಬೇರೊಂದು ಬಗೆಯ ಅಟ್ಟಳಿಕೆ ಇದ್ದು ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಪೂರ್ವ ಪಶ್ಚಿಮವಾಗಿ



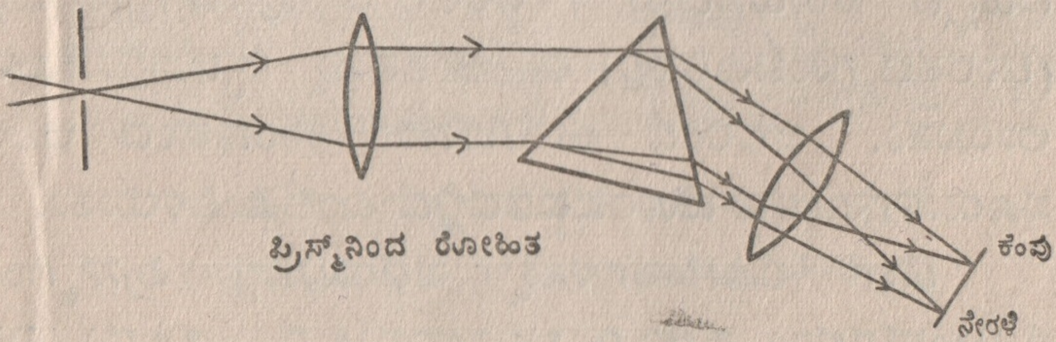
ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದ ಮೌಂಟ್ ಸ್ಟ್ರೋಮ್‌ಲೋ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದ ಎಪ್ಪತ್ತನಾಲ್ಕು ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ದೂದರ್ಶಕ. ಇಲ್ಲಿ ಸಮಾನಾಂತರ ಅಟ್ಟಳಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ದೊಡ್ಡ ದೂರದರ್ಶಕಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಂತೆ ಸಣ್ಣದೊಂದು ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಕೆಳಗೆ ಕಾಣುವ ಲೋಹದ ಆಕೃತಿ ಸಮತೋಲನಕ್ಕಾಗಿ ಇಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರತಿಭಾರ.

(ಚಿತ್ರದ ಕೃಪೆ : ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ, ಬೆಂಗಳೂರು)

ಅಲ್ಲದೆ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಓಡಾಡಿಸಲೂ ಆಸ್ಪದವಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿ ಚಲಿಸಿದಂತೆ ಕ್ಷಿತಿಜಾಂಶ ಮತ್ತು ಉನ್ನತಿ (ಆಲ್ಟಿಟ್ಯೂಡ್) ಎರಡೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದರಿಂದ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಎರಡೂ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನಾಂತರ ಅಟ್ಟಳಿಕೆಯನ್ನೇ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆಯಾಸ್ಥಳದ ರೇಖಾಂಶಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ದೂರ ದರ್ಶಕದ ಅಕ್ಷವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ಮೇಲೆ, ಒಂದೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಿತ ಮೋಟಾರಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ದೂರದರ್ಶಕವು ನಕ್ಷತ್ರ ವನ್ನು ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಹಿಂಬಾಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡ ಬಹುದು.

ಉಪಕರಣಗಳು

ಪ್ರಿಸ್ಮ್: ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಗಾಜಿನ ಪ್ರಿಸ್ಮ್ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ



ಪ್ರಿಸ್ಮ್‌ನಿಂದ ರೋಹಿತ

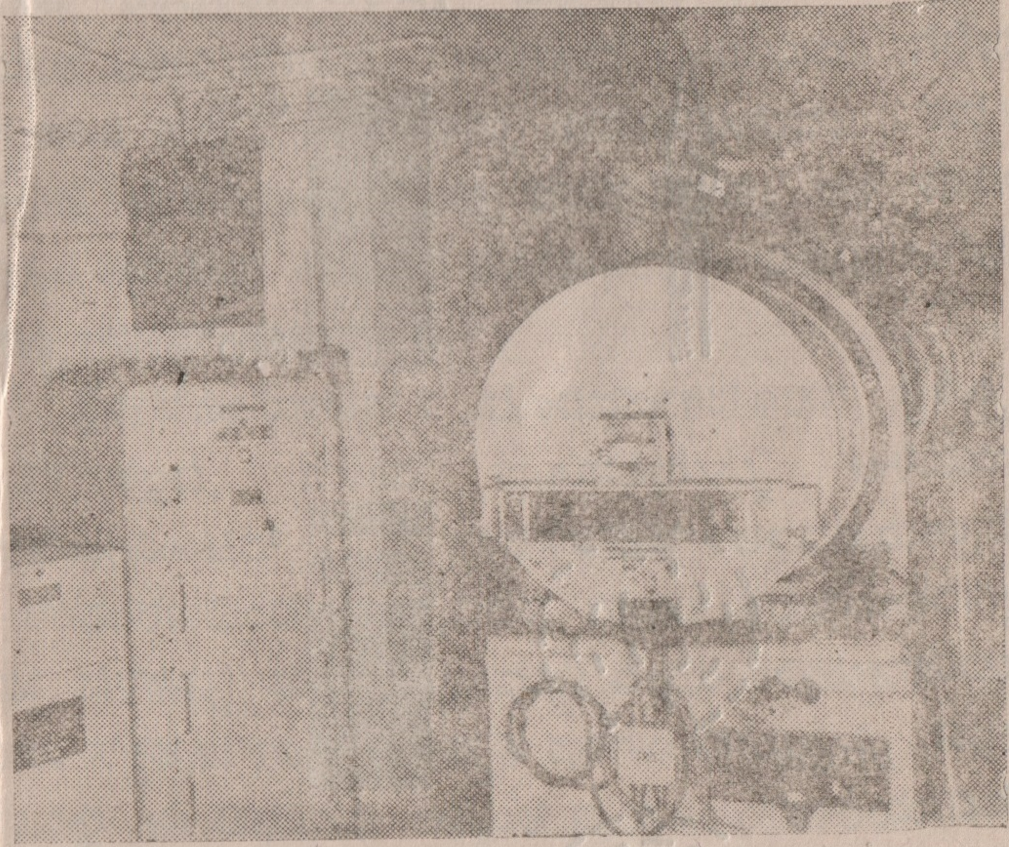
ಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಕೆಲವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೊರಚೆಲ್ಲಿದರೆ, ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಕೆಲವು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೊರಚೆಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ನೇರಿಳೆಯಿಂದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದವರೆಗೆ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಮಾಣವು

ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದು. ಕಾಯವು ನಕ್ಷತ್ರ ವಲ್ಲದೆ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲವಾಗಿದ್ದರೆ (ಅಯಾಣು ಗಳ ಸಮೂಹವಾದರೂ ಸಹ) ಆಯಾ ಅನಿಲಕ್ಕೆ ನಿಗದಿಯಾದ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊರಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಆಗ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಕಾಣದೆ ಬಣ್ಣದ ಗೆರೆಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಅವಶೋಷಣ ರೇಖೆಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರು. ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದನ್ನು ಅನಿಲವು ಸುತ್ತುವರೆದಿದ್ದರೆ ಈ ಬಣ್ಣದ ಗೆರೆಗಳ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಗೆರೆಗಳು—ಇವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ಸರ್ಜನ ರೇಖೆಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರು—ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನೀಲಿ ಅಥವಾ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವೂ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಕಪ್ಪು ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ೧೮೧೪ ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಫ್ರಾನ್‌ಹಾಫರ್ ಗುರುತಿಸಿದನು. ಪೂರ್ಣಗ್ರಹಣದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈ ಕಪ್ಪು ಗೆರೆಗಳ ಬಣ್ಣ ವ್ಯಕ್ತಪಡುವುದು ಎಂದು ಅನಂತರ ಕಿರ್ಕಾಫ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಊಹಿಸಿದನು. ೧೮೬೮ ರ ಪೂರ್ಣಗ್ರಹಣದಲ್ಲಿ (ಭಾರತದ ಗುಂಟೂರಿನಲ್ಲಿ) ಈ ಅಂಶವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಅದರಿಂದ ಈ ಗೆರೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಅನಿಲ ಸೂರ್ಯಗೋಳದ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದೂ ತಿಳಿಯಿತು.

ಹೀಗೆ ರೋಹಿತಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಿಸ್ಮ್‌ಗಿಂತ ಗ್ರೇಟಿಂಗ್‌ಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಒಂದು ಮಿ. ಮೀ.ನಲ್ಲಿ ೧೫೦ ರಿಂದ ೧,೮೦೦ ಗೆರೆಗಳುಳ್ಳ ಈ ಗ್ರೇಟಿಂಗ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಡಿಫ್ರಾಕ್ಷನ್ ಎಂಬ ಗುಣವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳು ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ.

ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೊಹೀಲಿಯೋಗ್ರಾಫ್ : ೧೮೮೯ ರಲ್ಲಿ ೨೧ ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಹೇಲ್, ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಹೀಲಿಯೋಗ್ರಾಫ್ ಒಂದನ್ನು ರಚಿಸಿದ. ರೋಹಿತದ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಗೆರೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ಇದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇದ

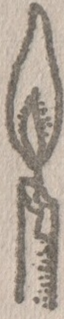


ಕೊಡೈಕೆನಾಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೊಹೀಲಿಯೋಗ್ರಾಫ್
(ಚಿತ್ರದ ಕೃಪೆ : ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ, ಬೆಂಗಳೂರು)

ರಿಂದ ಸೌರವೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸದೊಂದು ಅಧ್ಯಾಯವೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತೆನ್ನಬಹುದು. ಸೂರ್ಯನ ಕಿರೀಟ, ಪ್ರಭಾವರಣ, ವರ್ಣಾವರಣ ಇವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಪೂರ್ಣ ಗ್ರಹಣಕ್ಕೇ ಕಾಯಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ೧೯೩೦ರಲ್ಲಿ ಕರೋನೋ

ಗ್ರಾಫ್‌ನ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಗಿ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯೂ ಪರಿಹಾರ ವಾಯಿತು.

ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಗ್ರಾಫ್ : ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಗ್ರಾಫ್‌ಗಳ ರೋಹಿತಗಳು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ. ಗಾಜಿನಪ್ರಿಸ್ಮ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೌರ ರೋಹಿತ ವನ್ನು ಒಂದೆರಡು ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ

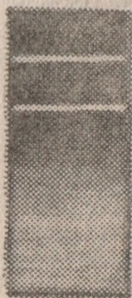












ರೋಹಿತಗಳ ರಚನೆ

ಈಚೆಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಕೆಲವು ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಗ್ರಾಫ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ರೋಹಿತ ಎಪ್ಪತ್ತು ಅಡಿಯಷ್ಟು ಉದ್ದವೂ ಇರಬಹುದು. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ರೋಹಿತಗಳನ್ನು ಒಂದೆರಡು ಅಂಗುಲಗಳಿಂದ ಐದಾರು ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗೂ (ಕೂಡೆ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ) ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ವಿಭಜನೆ ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಒಂದೊಂದು ಗೆರೆಯ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ನೇರಿಳೆಯಿಂದ ಕೆಂಪು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಅತಿ ನೇರಿಳೆ ಹಾಗೂ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ರೋಹಿತಕ್ಕಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಬಗೆಯ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಗ್ರಾಫ್ ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಫೋಟೋಮೀಟರ್ : ದೂರದರ್ಶಕದೊಡನೆ, ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಗ್ರಾಫ್‌ಗಳಲ್ಲದೆ, ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಖರತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಫೋಟೋಮಿಟರ್ ಎಂಬ ಸಾಧನವನ್ನೂ ಅಳವಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಉಪಕರಣದಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಯಾವ ತರಂಗಾಂತರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರ ಚೆಲ್ಲುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಆಯಾ ನಕ್ಷತ್ರದ ಗಾತ್ರ, ಉಷ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ವಯಸ್ಸನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನವು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಈ ಫೋಟೋಮಿಟರ್ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಫೋಟೋ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಕ್ಷೀಣವಾದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಈ ಉಪಕರಣ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಇದರಿಂದ ಕ್ಷೀಣವಾದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಅಗಲವಾದ ಕೆಲವು ಕಾಯಗಳನ್ನು—ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೆಬ್ಯುಲಗಳು, ಗ್ರಹಗಳು, ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲ—ವಿವರವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಬಹುದು.

ಇಮೇಜ್ ಇಂಟೆನ್ಸಿಫಾಯರ್ : ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕ್ರಾಂತಿ ಉಂಟಾಯಿತು. ಇಮೇಜ್ ಇಂಟೆನ್ಸಿಫಾಯರ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣವು ಕ್ಷೀಣವಾದ ಬೆಳಕನ್ನು ೧೫–೨೦ರಷ್ಟು ಪ್ರವರ್ಧನಗೊಳಿಸಿ, ಹೊಸದಾದ ಪ್ರಖರ ಬಿಂಬವನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ೧೦-೧೫ ನಿಮಿಷದೊಳಗಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಇಂದು ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಛಾಯಾಗ್ರಾಹಕ : ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಗ್ರಾಫ್‌ಗಳೊಡನೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ಛಾಯಾಗ್ರಾಹಕಗಳ ರಚನೆಯೂ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದುದೇ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಫಿಲ್ಮ್‌ಗಳು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳು ತೋರುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ದೊರಕಿದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಲು ವಿಶೇಷ ಉಪಕರಣಗಳುಂಟು. ರೋಹಿತ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಬೆಳಕಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ನಕ್ಷೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದು ಸಾಂದ್ರತಾ ಮಾಪಕ. ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಇದು ಅಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿಯೂ ಫೋಟೋ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ತತ್ತ್ವವನ್ನೇ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ಬ್ಲಿಂಕರ್ : ಇದಲ್ಲದೆ ನಕ್ಷತ್ರ ಬಿಂಬಗಳು ರೋಹಿತದಲ್ಲಿಯ ರೇಖೆಗಳ ಅಗಲವನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ, ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆ

ಯುವ ಉಪಕರಣಗಳಿವೆ. ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಬೆಳಕಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನಾಗಲೀ, ಸ್ಥಳ ಪಲ್ಲಟವನ್ನಾಗಲೀ (ಅದು ೨-೩ ಆರ್ಕ್ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೂ) ಗುರುತಿಸಲು ಬ್ಲಿಂಕರ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣವಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಕ್ಷೀಣವಾದ ಸೌರಮಂಡಲದ ಕಾಯಗಳಾದ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು, ಧೂಮಕೇತು ಗಳು ಪತ್ತೆಯಾಗುವುವು.

ಕಿಟಕಿಯಿಂದಾಚೆಗೆ

ಬೆಳಕು ಒಂದು ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗ. ಉಳಿದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಬೆಳಕಿನ ವಿಸ್ತಾರ ಕಡಿಮೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಗ್ಯಾಮಾ ಕಿರಣಗಳು, ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳು, ಅತಿನೇರಳೆ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವೇ ಶೋಷಿಸಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ನೇರಿಳೆಯಿಂದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದವರೆಗೆ ವಾತಾವರಣದ ಕಿಟಕಿ ತೆರೆಯುತ್ತದೆ. ಅವ ಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳಿಗೆ, ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಮತ್ತೆ ಮುಚ್ಚುವ ಈ ಕಿಟಕಿ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಮತ್ತೆ ತೆರೆಯು ತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ಒಂದು ಕಿಟಕಿಗಾಗಿ ಮಾತ್ರ ರಚಿತವಾದ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ದೃಕ್ ದೂರದರ್ಶಕಗಳೆನ್ನ ಬಹುದು.

ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕ: ೧೮೯೦ರಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಎಡಿಸನ್ ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀರುವ ಸೂರ್ಯ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗ ಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಸರಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ಊಹೆಯನ್ನು ಹೊರಗೆಡ ವಿದನು. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿದವನು ಬೆಲ್ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಕಂಪೆನಿಯ ಒಬ್ಬ ಇಂಜಿನಿಯರ್ ! ಆಂಟೆನಾ

ವನ್ನು ಸೂರ್ಯನತ್ತ ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಅವನ ಸಂಸೂಚಕದಿಂದ (ಡಿಟೆಕ್ಟರ್) ಪ್ರವಾಹ (ಸಿಗ್ನಲ್) ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳು ಬರುತ್ತಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. ಈ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳು ಭೂಮಿ ಯೊಳಗಿನ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಆಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸ ಬಲ್ಲುದೇ ? ಹಾಗಾದರೆ ಆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸುತ್ತ ತಾಮ್ರದ ಸುರುಳಿ ಯನ್ನು ಬಿಗಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದೇ ? ಈ



ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಆತ ನ್ಯೂಜರ್ಸಿಯ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗಣಿಯ ಸುತ್ತ ತಾಮ್ರದ ಸುರಳಿಯನ್ನು ಬಿಗಿದನು. ಒಂದು ಸುತ್ತು ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತುವುದರೊಳಗಾಗಿ, ಸಂಸೂಚಕ ದಿಂದ ಸಿಗ್ನಲ್ ಬಂದಿತು, ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಂತೆ !

ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಚಕಿತನಾದ ಇಂಜಿನಿಯರ್ ಜಾನ್‌ಸ್ಕಿ 'ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕ'ವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡನು. ೧೦೦ ಅಡಿ ವ್ಯಾಸದ ರಾಟೆ-ತೊಟ್ಟಿಲು ಮಾದರಿಯ ಆಂಟೆನಾವೊಂದನ್ನು ರಚಿಸಿ, ನಾಲ್ಕು ಚಕ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಅದು ಓಡಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಿದನು. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಸಿಗ್ನಲ್ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಮಿಂಚು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಸಿಗ್ನಲನ್ನೂ ಸಹ ಈ ಆಂಟೆನಾ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿತು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮಿಂಚು ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗಲೂ, ಆಂಟೆನಾ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲದ ಯಾವುದೋ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸತೊಡಗಿತು. ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲೇ ಇರುವ ಮೂಲವೊಂದು ಇದನ್ನು ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು ಎಂದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಆ ಮೂಲವು ದಿನದಿನಕ್ಕೆ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಸರಿದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿತು. ಅಂದರೆ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅಂಟೆನಾವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿಟಿದ್ದರೆ ದಿನವೂ ನಾಲ್ಕು ನಿಮಿಷಗಳಷ್ಟು ಮುಂಚೆ ಬರತೊಡಗಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಬೇರೆ ಯಾವುದೋ 'ಮೂಲ' ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ದಿನದಿನಕ್ಕೆ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಸರಿದು, ರಾತ್ರಿ ಸಿಗ್ನಲ್ ಬರತೊಡಗಿದಾಗ, ಅದು ಯಾವುದೋ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರಬೇಕೆಂದು ಊಹೆಯಾಯಿತು. ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಕೇಂದ್ರ –ಧನುರಾಶಿ–ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು.

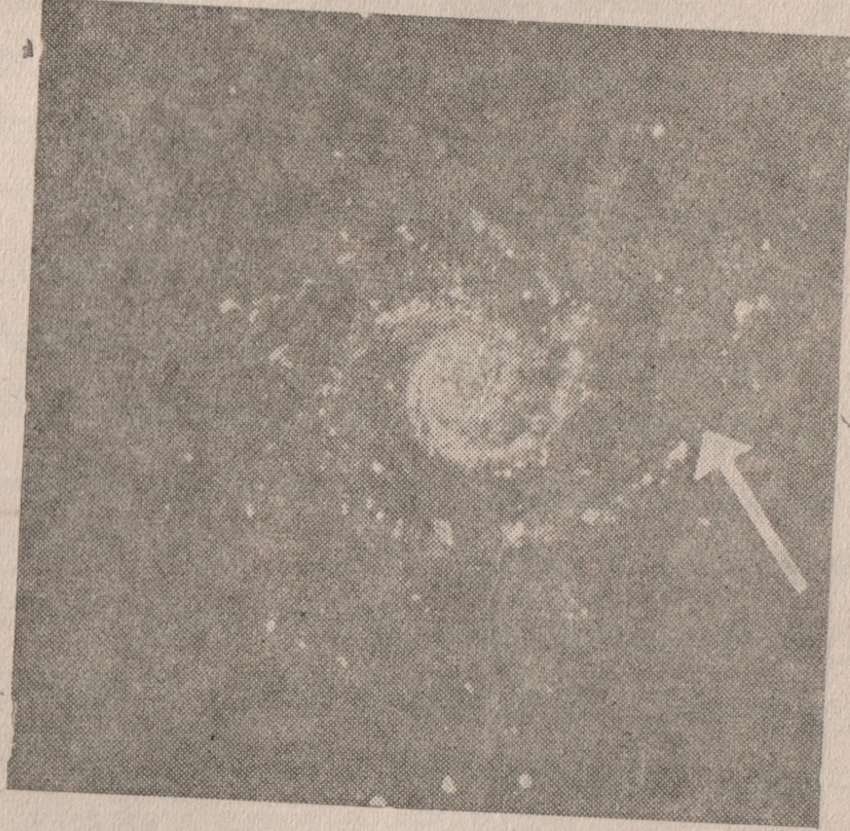
ಜಾನ್‌ಸ್ಕಿ ೧೯೩೩ರಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದಾಗ ಎರಡನೆಯ ರೇಡಿಯೋ ಕಿಟಕಿಯತ್ತ ಎಲ್ಲರ ಗಮನ ಹರಿಯಿತು. ಈ ಬಗ್ಗೆ ವಿವಿಧ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದವು. ೧೯೪೦ರಲ್ಲಿ ರೆಬೆರ್ ಎಂಬಾತ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳ ನಕ್ಷೆ ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು.

ಇಂದು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ನಾಭಿಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಇರಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ದೃಕ್ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ವಿಘಟನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಈ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ತರಂಗ ದೂರಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಅದು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ೨೦೦ ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ದೃಕ್ ಪ್ರತಿಫಲಕದಿಂದ ಒಂದು ರೂಪಾಯಿ ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಹತ್ತು ಮೈಲು ದೂರದಿಂದ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಕೊಂಡರೆ, ಅದೇ ರೂಪಾಯಿಯನ್ನು ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ೨೦೦ ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ೫-೧೦ ಅಡಿ ದೂರದಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು! ಆದ್ದರಿಂದ ದೃಕ್ ಪ್ರತಿಫಲಕದ ಶಕ್ತಿ ಇದರಲ್ಲಿ ದೊರೆಯಬೇಕೆಂದರೆ, ಇದರ ಗಾತ್ರ ಮೈಲುಗಳಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದರಿಂದ ಹತಾಶರಾಗಲಿಲ್ಲ. ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದರು. ೨೦೦ ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ಕನ್ನಡಿಯ ತೇಯುವ ಕೆಲಸವೇ ಸುಮಾರು ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಅತ್ಯಂತ ನುಣುಪಾಗಿರಬೇಕು. (ಒಂದು ಅಂಗುಲದ ೧೦,೦೦,೦೦೦ ದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು)

ಆದರೆ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಗೆ ಇಷ್ಟೊಂದು ನುಣುಪಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲ (ಎಂಟನೇ ಒಂದು ಅಂಗುಲದಷ್ಟಾದರೆ ಸಾಕು). ಭಾರತದ ಉದಕಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ಕಿ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕವಿದೆ. ಒಂದೇ ಆಂಟೆನಾದ ಬದಲು ಮೂರ್ನಾಲ್ಕು ಆಂಟೆನಾಗಳಿಂದ ಒಟ್ಟಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ವ್ಯತಿಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ: ಈ ಬಗೆಯ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡ ಪಾದರೇಖೆ (ಬೇಸ್‌ಲೈನ್) ಅಗತ್ಯ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ವ್ಯಾಸವನ್ನೇ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗವೊಂದನ್ನು ೧೯೬೯ರಲ್ಲಿ ಕೆಲರ್‌ಮನ್ ನಡೆಸಿದರು. ರಷ್ಯಾ ಮತ್ತು ಅಮೇರಿಕಾದ ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಪಾದರೇಖೆ ೬೭೦೦ ಮೈಲಿ ಇತ್ತು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರಿಗೂ ನಿಖರವಾದ ಸಮಯವನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಅಣುಚಾಲಿತ ಗಡಿಯಾರಗಳನ್ನು ಮಿಲಿ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಬಾರ ದಂತೆ ನಡೆಸಿ, ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು ಶಕ್ತಿ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರೊಳಗಾಗಿ ವಿಮಾನಗಳಿಂದ ಆಯಾ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸಲಾಯಿತು. ಚಂದ್ರನ ಹಿಂದೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮರೆಯಾಗುವ ಆಚ್ಛಾದನೆಗಳ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಕ್ವಾಸಾರ್ ಎಂಬ ಹೊಸ ನಕ್ಷತ್ರ ವರ್ಗವೇ ಪತ್ತೆಯಾಯಿತು. ಸೂರ್ಯನ ಮಚ್ಚೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನವೂ ಸಹ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಂದ ಹೊಸ ಚೈತನ್ಯ ಪಡೆಯಿತು. ಹೊಸ ಹೊಸದಾಗಿ ರೇಡಿಯೋ ಕೇಂದ್ರಗಳಾದ ಟಾರಸ್ A (ಕ್ರಾಬ್ ನೆಬ್ಯುಲ), ಸಿಗ್ನಸ್ A ಮುಂತಾದವು ಪತ್ತೆಯಾದವು. ನಮ್ಮದೇ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯಾದ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಬಗ್ಗೆ ದೃಕ್ ತರಂಗ ಗಳಿಂದ (ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ) ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಏಕೆಂದರೆ ಸೌರಮಂಡಲವು ಸುರುಳಿಯಾ

ಕಾರದ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಒಂದು ತೋಳಿನಲ್ಲಿ ಇದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ತೋಳಿನಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಅನಿಲ ಹಾಗೂ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯ



ಈ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯನ್ನು ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಬಾಣದ ಗುರುತು ಸೂಚಿಸುವ ಒಂದು ಬಿಂದು ಇಡೀ ಸೂರ್ಯ ಮಂಡಲ
(ಚಿತ್ರದ ಕೃಪೆ : ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ, ಬೆಂಗಳೂರು)

ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಾಗಿರುವ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಧೂಳು ದೃಕ್ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಅಡಚಣೆಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಈ ಅಡಚಣೆ ಕಡಿಮೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕ ಹೊಸ ತಿರುವು ಕೊಟ್ಟಿತು.

ಸ್ತಬ್ಧವಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಅದು ಅಲುಗಾಡುತ್ತಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲೆಸೆದ

ರಂತೂ ಏರುಪೇರಾಗುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೆಳಕು ನೀರಿನಿಂದ ಹಾದು ಬರುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ವಕ್ರೀಭವನವೇ ಕಾರಣ. ಇದೇ ರೀತಿ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ನೀರಿನಂತಹ ದ್ರವ ಎಂದೇ ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ನಕ್ಷತ್ರ ಹಾಗೂ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ವಕ್ರೀಭವನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುವು. ಇದರಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರದ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬ ಒಂದು ಚುಕ್ಕೆಯಂತೆ ಕಾಣದೆ ೨–೩ ಆರ್ಕ್‌ಸೆಕೆಂಡ್ ಗಳಷ್ಟು ಅಗಲವಾಗಿ ಕಾಣುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ದರ್ಶಕತ್ವ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಗಾಳಿಯ ಸುತ್ತಾಟ, ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಇದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಅತ್ಯಂತ ಒಳ್ಳೆಯ ವಾತಾ ವರಣದಲ್ಲಿ (ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ) ದರ್ಶಕತ್ವವು ಒಂದು ಆರ್ಕ್ ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಇರಬಹುದು.

ವಾತಾವರಣದ ಎತ್ತರದ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ತೊಂದರೆ ಕಡಿಮೆ ಅಲ್ಲದೆ ದೃಕ್ ಕಿಟಕಿಗಳ ಅಗಲವೂ ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು. ಆದ್ದರಿಂದ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮೇಲೆ ಹಾರಿ ಅತಿ ನೇರಿಳೆ, ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಜನೆಗಳು ತಯಾರಾದವು. ಬಲೂನುಗಳಿಂದ ಆರಂಭ ವಾದ ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ೩೬ ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ಕನ್ನಡಿ ಯನ್ನು ಹೊತ್ತ ದೂರದರ್ಶಕಗಳು, ೧,೦೦,೦೦೦ ಅಡಿ ಎತ್ತರ ದಲ್ಲಿ ಹಾರಿದವು. ಇತರ ಗ್ರಹಗಳು ಹಾಗೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆಯಿತು. ರಾಕೆಟ್‌ಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ ವಾದೊಡನೆ ಬಲೂನುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ದರ್ಶಕತ್ವದ ತೊಂದರೆ ಇಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ೧೨೦ ಅಂಗುಲ (ವ್ಯಾಸದ) ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ (ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ) ೨೦೦ ಅಂಗುಲ ಕನ್ನಡಿಯ ವಿಘಟನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆಯ

ಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಆರಂಭವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, 'ಸ್ಕೈಲ-ಲ್ಯಾಬ್'ನಂತಹ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವನ್ನು ಕಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದವು. ಪಯೊನಿಯರ್ ಮತ್ತು ವಾಯೇಜರ್ ಭೂಮಿಯಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಗುರು ಮತ್ತು ಶನಿ ಗ್ರಹಗಳಷ್ಟು ದೂರ ಧಾವಿಸಿ, ದಿನದಿನಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡಿದವು (ಮಾಡುತ್ತಲೇ ಇವೆ).

ಮಲ್ಟಿಮಿರರ್ ದೂರದರ್ಶಕ

ಆದರೂ ಭೂಮಿಯಿಂದ ನಡೆಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವೈವಿಧ್ಯ ಹೆಚ್ಚು. ಆದಕಾರಣ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕೈಬಿಟ್ಟಿಲ್ಲ. ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳಕನ್ನು ತನ್ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಆರು ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಷಡ್ಭುಜದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಮಲ್ಟಿ ಮಿರರ್ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್ ಒಂದನ್ನು ರಚಿಸಲಾಯಿತು. ಒಂದೊಂದು ಚಿಕ್ಕ ಕನ್ನಡಿಯ ವ್ಯಾಸ ೭೨ ಅಂಗುಲಗಳು. ಒಟ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ೧೭೬ ಅಂಗುಲಗಳ ಕನ್ನಡಿಗೆ ಸಮ ಎಂದು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಇದು ನಿರ್ಮಾಣ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಿತಾದರೂ ರಚನೆ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದುದು. ಈ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಮೀಸಲಾಗಿಡಲಾಗಿದೆ.

ಮುಂದಿನ ದಶಕಕ್ಕಾಗಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿರುವ ಭಾರೀ ಗಾತ್ರದ ದೂರದರ್ಶಕಗಳೆಂದರೆ, ಟೆಕ್ಸಾಸ್‌ನ ಏಳು ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ಕನ್ನಡಿ, ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದ ೧೦ ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ್ದು,

೧,೦೦೦ ಅಡಿ ವ್ಯಾಸದ ಆರು ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದ ಕನ್ನಡಿಯ ಅರೆಕಿಬೋ ಬೌಲ್, ಕಿಟ್ ಪೀಕ್‌ನ 'ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನ ದೂರದರ್ಶಕ–NGT' (ಇದರ ವಿನ್ಯಾಸವೇ ಇನ್ನೂ ನಿರ್ಧಾರ ವಾಗಿಲ್ಲ), ಅಲ್ಲದೆ ಸೋವಿಯತ್‌ನ ೨೫ ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ್ದು (ಈ ದೂರದರ್ಶಕದ ನಿರ್ಮಾಣ ವೆಚ್ಚ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಬಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ !).

ಇದಲ್ಲದೆ ಗ್ಯಾಮಾ ಕಿರಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಂದು ದೂರದರ್ಶಕ ಮುಂದಿನ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಆಗಸವನ್ನೇರ ಲಿದೆ.

ಹವ್ಯಾಸೀ ವೀಕ್ಷಣೆ

ಖಗೋಳ ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಮಾನವನ ಕುತೂಹಲ ವನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರು ವವರೂ ಖಗೋಳ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಹವ್ಯಾಸವನ್ನಾಗಿ ಉಳಿಸಿ ಕೊಂಡಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳುಂಟು.

ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ : ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಇಂದು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಕ್ಷೆಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯ ಯಾವ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾನೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ಕೂಡಲೇ ಯಾವ ಯಾವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ರಾಶಿ ಗಳು ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೂರ್ಯನು ಮೇಷರಾಶಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾನೆಂದುಕೊಳ್ಳಿ (ಇದು ಏಪ್ರಿಲ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯ). ಆಗ ವೃಷಭ, ಮಿಥುನ ಹೀಗೆ ಈ ರಾಶಿಗಳು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಗಂಟೆಯ ನಂತರ ವೃಷಭವು ಮುಳುಗುತ್ತಿರುವಾಗ ತುಲಾರಾಶಿ

ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಮಿಥುನ ಮುಳುಗುತ್ತಿರುವಾಗ ವೃಶ್ಚಿಕರಾಶಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಹೀಗೇ ಮುಂದುವರೆದು ಸೂರ್ಯೋದಯದ ವೇಳೆಗೆ ಮೀನರಾಶಿಯೂ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಯಾವುದೇ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ರಾಶಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ.ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜಗಳ ಹೆಸರುಗಳಿಗೂ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೂ ಯಾವ ಸಂಬಂಧ ಇರಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟ. ವೃಶ್ಚಿಕ ರಾಶಿಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಚೇಳಿನ ಆಕಾರವನ್ನು ಊಹಿಸಬಹುದು; ಆದರೆ ಮೇಷರಾಶಿಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಟಗರಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಯಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದೇ ಸುಲಭ ವಿಧಾನ. ಹೀಗೆ ಪುಂಜಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಕಲಿತ ನಂತರ ಗ್ರಹಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪತ್ತೆಯಾಗುವುವು. ಗ್ರಹಗಳು ಮಿನುಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಇನ್ನೂ ಸುಲಭ. ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಉದ್ದನೆಯ ಬಾಲ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಾಗ ನೋಡುವುದೇ ಒಂದು ಸೋಜಿಗ. ೧೯೬೫ರ ಇಕೆಯಾಸೆಕಿ, ೧೯೭೦ರ ಬೆನೆಟ್, ೧೯೭೬ರ ವೆಸ್ಟ್ ಇವುಗಳನ್ನು ನೋಡಿರುವವರು ಆ ಸೊಬಗನ್ನು ಮರೆತಿರಲಾರರು. ಇದಲ್ಲದೆ ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಭೂಮಿಯ ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳೂ ಆಗೊಮ್ಮೆ ಈಗೊಮ್ಮೆ ಕಾಣುವುವು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ದಿನಾಂಕಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉಲ್ಕಾವೃಷ್ಟಿಗಳನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದಲೇ ನೋಡಿ ಆನಂದಿಸಬಹುದು.

ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಹಾಗೂ ಖಗೋಳದ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿಸಲು ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾನೆ-

ಟೇರಿಯಂಗಳು ಇವೆ. ಕಲ್ಕತ್ತಾ, ಬೊಂಬಾಯಿ ಹಾಗೂ ಬರೋಡಾದಲ್ಲಿ ಇವು ಇವೆ. ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಗೋಳಾಕಾರದ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಬುಧ ಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯೋದಯ, ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸುವ ಅಪರೂಪದ ಗ್ರಹ. ಶುಕ್ರಗ್ರಹವು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಗಂಟೆಯ ಅವಧಿಯ ನಂತರ ಕಾಣುವುದು. ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಗ್ರಹ. ಮಂಗಳಗ್ರಹವನ್ನು ಅದರ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇನ್ನುಳಿದ ಶನಿ ಹಾಗೂ ಗುರು ಗ್ರಹಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಸೂರ್ಯ ಹಾಗೂ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣಗಳನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದಲೇ ನೋಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಪಾರ್ಶ್ವ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಬಾರದು. ಇದಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಖರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಗ್ರಹಗಳು ಚಂದ್ರನ ಹಿಂದೆ ಮರೆಯಾಗುವುದನ್ನೂ ಸಹ ನೋಡಬಹುದು. ಚಂದ್ರ ದಿನದಿನಕ್ಕೆ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ (ಇಂದು ರಾತ್ರಿ ವೃಷಭರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ ಇದ್ದರೆ, ನಾಳೆ ರಾತ್ರಿ ಅದೇ ವೇಳೆಗೆ ಮಿಥುನ ರಾಶಿಗೆ ಸರಿದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು) ಹೀಗೆ ಗ್ರಹ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮರೆಯಾಗಿ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ತರುವಾಯ ಹೊರಬರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕಲ್ಕತ್ತಾದಿಂದ ಸ್ಥಾನಿಕ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ ವರ್ಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತದೆ.

ದುರ್ಬೀನಿನಿಂದ : ದುರ್ಬೀನನ್ನು (ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್) ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ವಿವರಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಚಂದ್ರನನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಹಳ್ಳತಿಟ್ಟುಗಳು, ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುವುವು (ಚಂದ್ರನ ನಕ್ಷೆಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು). ಬಾಲಚಂದ್ರನನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ, ಭೂಮಿಯಿಂದ ಬೆಳಕು ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನೂ ನೋಡಬಹುದು. ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಮಂಜುಮಂಜಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವ ಆಂಡ್ರೊಮಿಡಾ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯ ಪೂರ್ಣಸ್ವರೂಪ ತಿಳಿಯುವುದು. ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣದಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ಬಣ್ಣದ ಚಂದ್ರನನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವನ್ನು ನೋಡಲು ನಿರಪಾಯಕಾರಿ ಫಿಲ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯ. ಗ್ರಹಗಳು ಒಂದರ ಸಮೀಪ ಮತ್ತೊಂದು ಬರುವುದು, ಪರಸ್ಪರ ಆಚ್ಛಾದನೆಗಳು—ಇವುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್ಸ್ ಉತ್ತಮ ಉಪಕರಣ. ಗುರುಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗುರುತಿಸಿದ ನಾಲ್ಕು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಶನಿಗ್ರಹದ ಉಂಗುರಗಳು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುವುವು. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ತಲೆ ಮತ್ತು ಬಾಲಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೇ ನೋಡಬಹುದು (ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ).

ಕೆಲವು ಸಣ್ಣ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳಾದ ಡೆಲ್ಫಿನಸ್, ಏರೀಸ್ ಇವನ್ನು ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್‌ನಿಂದ ನೋಡಬಹುದು. ಪ್ಲೆಯಡಿಸ್ ಸಮೂಹದ ಏಳೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೇ ನೋಡಬಹುದು. ಕೆಲವು ಆಕರ್ಷಕ ಸಮೂಹಗಳು, ನೆಬ್ಯುಲಗಳು, ಅಲ್ಲದೆ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಬೆರಗುಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿಯ ಜೋಡಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ದಿನದಿನಕ್ಕೆ

ಪ್ರಖರತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ಕಪ್ಪು 'ಮೋಡ' ಗಳಂಥ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳು—ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಕೊನೆಯೇ ಇಲ್ಲ.

ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ : ಮುಂದೆ ನಿಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿ ದೂರ ದರ್ಶಕದತ್ತ ಹರಿಯಬಹುದು. ಇದು ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೆಚ್ಚದ ಬಾಬ್ತು. ಗೆಲಿಲಿಯೋ ರಚಿಸಿದಂಥ ಸಣ್ಣ ವಕ್ರೀ ಭವನ ದೂರದರ್ಶಕಕ್ಕಾಗಲೀ, ನ್ಯುಟೋನಿಯನ್ ನಾಭಿಯ ಪ್ರತಿಫಲಕಕ್ಕಾಗಲೀ, ಸಾಕಷ್ಟು ವೆಚ್ಚವಾಗುವುದು. ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹವ್ಯಾಸೀ ವೀಕ್ಷಕರಿಗೆಂದೇ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ೬ ಅಂಗುಲ ಕನ್ನಡಿಯ ಪ್ರತಿಫಲಕಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಸಾಗಿಸಲು ಅನು ಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದು ಮೂರು ಕಾಲುಗಳ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡ್ ಸಹ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಇದು ನಿಲುಕುವ ವಸ್ತುವಲ್ಲ. ಆದರೂ ಹತ್ತಾರು ಮಂದಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ (ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ) ಇಂತಹ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಕೊಳ್ಳ ಬಹುದು ಅಥವಾ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

ಯಾವುದೇ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಮೊದಲು ಆಯಾ ಸ್ಥಳದ ಅಕ್ಷಾಂಶಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸಬೇಕು ; ಅಂದರೆ ದೂರದರ್ಶಕದ ಅಕ್ಷವು ಉತ್ತರ ದಕ್ಷಿಣವಾಗಿ ಇರಬೇಕು. ಧ್ರುವ ನಕ್ಷತ್ರವು ಕಾಣು ವಂತೆ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಬೇಕು. ಈಗ ವೃತ್ತಾಂಶವು ೯೦° . ಧ್ರುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ನಿಜವಾದ ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕಿಗಿಂತ ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಪಕ್ಕಕ್ಕಿದ್ದರೂ, ಸಣ್ಣ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ನಿಖರತೆಗೆ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸಾಕು. ಹೀಗೆ ವೃತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಗುರುತುಪಡಿಸಿ ಕೊಂಡ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಬೇರೆ ವೃತ್ತಾಂಶಕ್ಕೆ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯ.

ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ತೆಗೆಯುವ ಉದ್ದೇಶವಿದ್ದರೆ ಮೋಟರ್ ಒಂದನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ, ದೂರದರ್ಶಕವು ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಎರಡು-ಮೂರು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಹಿಂದೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ದಪ್ಪನಾದ ಭಾರವಾದ ಗುಂಡೊಂದು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತಿರುವ ಹಾಗೆ ಹಲ್ಲುಳ್ಳ ಚಕ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಬರಿಗಣ್ಣಿನ ವೀಕ್ಷಣೆಗಾಗಲೀ ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್ಸ್ ಅಥವಾ ದೂರದರ್ಶಕದ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಲೀ ನಗರಗಳು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ. ನಗರಗಳ ದೀಪಗಳ ಪ್ರಭೆ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು. ಬೆಂಗಳೂರಿನ ದೀಪಗಳ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಕಾಣುವುದೂ ಕಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಗರದಿಂದ ದೂರವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಸೂಕ್ತ. ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ದರ್ಶಕತ್ವ ಉತ್ತಮತರವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಚಳಿಗಾಲದ ರಾತ್ರಿಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಶುಭ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆ ರಾತ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೊರತೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಬೆಚ್ಚನೆಯ ಉಡುಪು ಮುಖ್ಯ. ಅಲ್ಲದೆ ಇಬ್ಬನಿ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು.

ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕತ್ತಲಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ ಟಾರ್ಚಿನ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ, ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಬಹುದು. ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ದೀಪವಿದ್ದರೆ ಅನುಕೂಲ. ಭಾರತೀಯ ಕಾಲಮಾನವನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಗಡಿಯಾರವಲ್ಲದೇ (ಕೈ ಗಡಿಯಾರವಿರಬಹುದು), ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ವೇಳೆ

ಸೂಚಿಸುವ ಗಡಿಯಾರವೊಂದಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೂ ಅನುಕೂಲ. ಇದರಿಂದ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲು ಮಾಡಬಹುದು.

ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದಾಗಲೀ, ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್ಸ್ ಅಥವಾ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಂದ ನೋಡಲೇಬಾರದು. ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಬಿಳಿಯ (ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ) ಫೋಟೊ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ೫–೬ ಅಂಗುಲ ಗಾತ್ರದ ಬಿಂಬ ಮೂಡಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಸೂರ್ಯಮಚ್ಚೆಗಳು ಕಾಣುವುವು. ಅವುಗಳನ್ನು ನಕ್ಷೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಗುರ್ತಿಸಿಕೊಂಡು ದಿನೇ ದಿನೇ ಅವು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. (ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಹೀಗೆ ಗುರುತಿಸಿಟ್ಟ ನಕ್ಷೆಗಳು ಇಂದಿಗೂ ಉಪಯೋಗಿಯಾಗಿವೆ). ಹನ್ನೊಂದು ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಸೌರಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಸೌರಮಚ್ಚೆಗಳು ಕಾಣುವುವು.

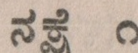
ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹವ್ಯಾಸೀ ವೀಕ್ಷಕರಿಂದಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆಯುವುದು. ಮಚ್ಚೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ, ರಾತ್ರಿಯ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆಲ್ಲತೊಡಗುವ 'ನೋವಾ' ಎಂಬ ಬಗೆಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಹವ್ಯಾಸೀ ವೀಕ್ಷಕರೇ ಪತ್ತೆಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ನೂರಿನ್ನೂರು ದಿನಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಗುಂಪನ್ನೂ ಅಭ್ಯಸಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಪೂರ್ವವಾದ ಆಚ್ಛಾದನೆಗಳನ್ನು ಛಾಯಾಗ್ರಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಜೋಡಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುತ್ತಾರೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ ಐವತ್ತರಷ್ಟು ಹವ್ಯಾಸೀ ವೀಕ್ಷಕರಿಂದ ಪತ್ತೆಯಾಗಿವೆ. ಆಯಾ ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಗೆ ಅವರವರ ಹೆಸರುಗಳನ್ನೇ ಇಡುವುದು ಪದ್ಧತಿ. ನೀವು

ಒಂದು ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಹೆಸರೇ ದಾಖಲಾಗುವುದು.

ಕಣ್ಣುಗಳು ನಮಗೆ ಪ್ರಕೃತಿ ನೀಡಿರುವ ಒಂದು ವರ. ಅದನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡರೇ ಅದರ ಸಾರ್ಥಕತೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಕೃತಿಯು ಇನ್ನಿತರ ಬಗೆಬಗೆಯ ಕೌತುಕಮಯ ನೋಟಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಖಗೋಳ ಅಂಥದೊಂದು ಕೌತುಕ. ಅದನ್ನು ದಿನಂಪ್ರತಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿದರೂ ಇನ್ನೂ ಹೊಸದಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಅಷ್ಟೇ ವಿಸ್ಮಯಕಾರಿಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿದೆ.

ಅನುಬಂಧ

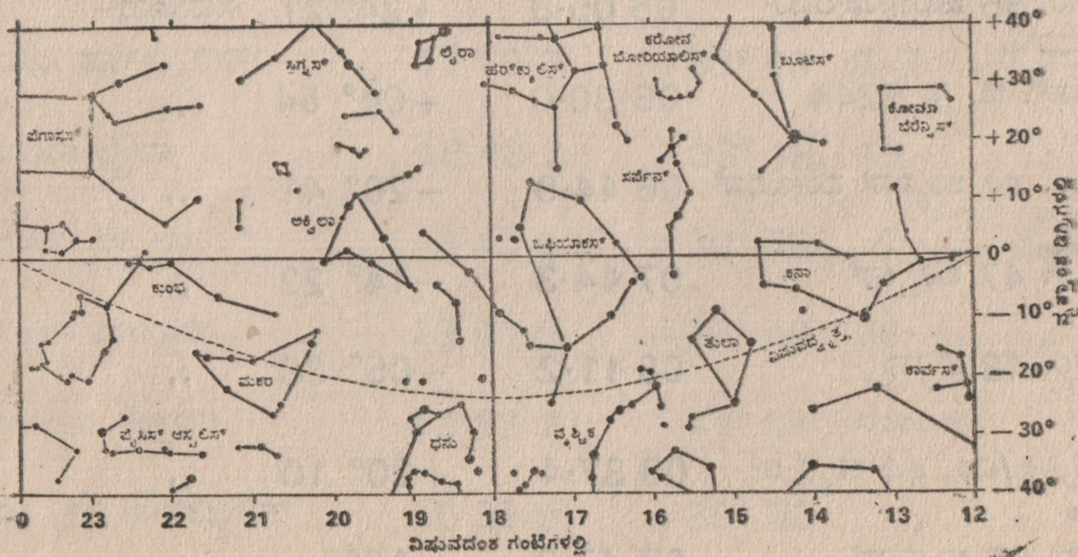
ಖಗೋಳವನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಎರಡು ನಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಷುವದ್ ವೃತ್ತದ ಸಮೀಪದ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉತ್ತರ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷಿಣದ ಪುಂಜಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ವಿಷುವದಂಶವನ್ನು ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ


ನಕ್ಷೆ ೧

ವೃತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಡಿಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದೆ. ವಿಷುವದ್ ವೃತ್ತವು ಹನ್ನೆರಡು ರಾಶಿಗಳನ್ನೂ ಸೇರುವಂತೆ ಸಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಸೂರ್ಯನು ದಕ್ಷಿಣದ ಪುಂಜಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಚಳಿಗಾಲವಾಗುವುದು.

ಸಾಮಾನ್ಯ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಗೆ ಕಾಣುವ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ವಸ್ತುಗಳು (ನಕ್ಷೆ ೧)

ಹೆಸರು	ವಿಷವದಂಶ	ವೃತ್ತಾಂಶ	
ಗಾಮಾ ಏರೀಸ್	01 50·8	+19 03	ಜೋಡಿ ನಕ್ಷತ್ರ
ಗಾಮಾ ಆಂಡ್ರೊಮಿಡಾ	02 00·8	+42 06	,,
ಬೀಟಾ ಮಾನೊಸರಸ್	06 26·4	−07 00	,,
ಕಪ್ಪಾ ಪಪ್ಪೀಸ್	07 36·8	−26° 41	,,
ಗಾಮಾ ವೆಲೊರಮ್	08 07·9	−47° 12	,,



ನಕ್ಷೆ ೨

ಹೆಸರು	ವಿಷುವದಂಶ	ವೃತ್ತಾಂಶ	
ಗಾಮಾ ಲಿಯೋನಿಸ್	10 17·2	+20° 06	ಜೋಡಿ ನಕ್ಷತ್ರ
ಝ್ಯು ಉರ್ಸಾಮೇಜರಿಸ್	11 15 5	+31° 49	,,
ಬೀಟಾ ಪರ್‌ಷಿಯಸ್	03 04·9	+40° 46	3 ದಿನಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ
ಲಾಂಬ್ಡಾ ಟಾರಸ್	03 57·9	+12° 26	4 ದಿನಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ
ಝೀಟ ಜೆಮಿನೋರಮ್	07 01·0	+20° 39	10 ,, ,,
ಎನ್.ಜಿ.ಸಿ. 1039	02 38·8	+42° 34	ಸಮೂಹ
ಪ್ಲೇಯಡಿಸ್/ಎಂ. 45 ಟಾರಸ್	03 4·4	+24°	ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಸಮೂಹ
ಎಂ. 42 ಒರಿಯನಿಸ್	05 32·5	−05° 25	ಒರೈಯನ್ ನೆಬ್ಯುಲ
ಎಂ. 35 ಜೆಮಿನೋರಮ್	06 05·8	+24° 21	ಸಮೂಹ
ಎನ್. ಜಿ. ಸಿ. 2244	06 30·0	+04° 54	,,
ಎಂ. 41 ಕ್ಯಾನಿಸ್ ಮೇಜರಿಸ್	06 44·9	−20° 41	,,
ಎಂ. 47 ಪಪ್ಪೀಸ್	07 44·3	−14° 22	,,
ಎಂ. 48 ಹೈಡ್ರಾ	08 11·2	−05° 38	,,
ಪ್ರೆಸಿಪಿ/ಎಂ. 44 ಕ್ಯಾನ್ಸರ್	08 37·4	+20° 10	,,
ಎಂ. 67 ಕ್ಯಾನ್ಸರ್	08 47·8	+12°	,,

ನಕ್ಷೆ ೨

ಹೆಸರು	ವಿಷುವದಂಶ	ವೃತ್ತಾಂಶ	
ಗಾಮಾ ವರ್ಜಿನಿಸ್	1239·1	−01° 11	ಜೋಡಿ ನಕ್ಷತ್ರ
ಆಲ್ಫಾ ಕ್ಯಾನಿಸ್‌ವೆನಾಟಿಸಿ	12 53·7	+38° 35	,,
ಎಪ್ಸಿಲಾನ್ ಲೈರಾ	18 32·7	+39° 37	,,
ಝೀಟಾ ಲೈರಾ	18 43·0	+37° 32	,,
ತೀಟಾ ಸರ್‌ಪೆನ್ಸ್	18 53·8	+04° 08	,,
ಬೀಟಾ ಸಿಗ್ನಸ್	19 28·7	+27° 52	,,
ಗಾಮಾ ಡೆಲ್ಫಿನಿಸ್	20 44·3	+15° 57	,,
ಆಲ್ಫಾ ಕೇಪ್ರಿಕಾರ್ನಿಸ್	20 14 9	−12° 40	,,
ಡೆಲ್ಟಾಲಿಬ್ರಾ	14 58·3	−08° 19	2–3 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ
ಯು. ಹರ್‌ಕ್ಯುಲಿಸ್	17 15·5	+33° 09	2–7 ,, ,,
ಬೀಟಾ ಲೈರಾ	18 48·2	+33° 18	13 ,, ,,
ಈಟಾ ಅಕ್ವಿಲಾ	19 49·9	+00° 53	7 ,, ,,
ಬೀಟಾ ಪೆಗಾಸಸ್	23 01·3	+27° 49	35 ,, ,,
ಒಮೆಗಾ ಸೆಂಟಾರಿ	13 23·7	−47° 03	ಸಮೂಹ
ಎಂ. 13 ಹರ್‌ಕ್ಯುಲಿಸ್	16 39·9	+39° 33	,,
ಎಂ. 7 ಸ್ಕಾರ್ಪಿಯಸ್	17 50·6	−34° 48	,,

ಹೆಸರು	ವಿಷುವದಂಶ	ವೃತ್ತಾಂಶ	
ಎಂ. 8 ಸಾಜಿಟೇರಿಯಸ್	18 00·1	−34° 23	ಲಗೂನ್ ನೆಬ್ಯುಲಾ
ಎಂ. 11 ಸ್ಕ್ಯುಟಮ್	18 48·4	−06° 20	ಸಮೂಹ–'ಕಾಡು ಹಂಸ' ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ
ಎಂ. 15 ಪೆಗಾಸಸ್	21 28·0	+11° 57	ಸಮೂಹ
ಎನ್. ಜಿ. ಸಿ. 6871	20 04·0	+35° 38	,,



ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಕ್ಕಳ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಪರಿಷತ್ತು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ೧೦೧ ಮಕ್ಕಳ ಪುಸ್ತಕಗಳು

ಪ್ರಾರ್ಥನಾ ಶ್ಲೋಕಗಳು
ಗಾಳಿ
ಭೂಮಿ
ಅರಣ್ಯ
ನದಿಗಳು
ಕುಂಕುಮ ಕೇಸರಿ
ವನರಾಜ ಹುಲಿ
ನಾಯಿ
ಕ್ಯಾಮೆರಾ
ದುರ್ಬೀನು
ಗಡಿಯಾರ
ದೂರವಾಣಿ
ಮನೆಯಲ್ಲೊಂದು ಹವಾವೀಕ್ಷಣಾಲಯ
ನಮ್ಮ ಶರೀರ
ಕಾಯಿಲೆಗಳು
ವೀಣೆ
ಗಾಳಿ ವಾದ್ಯಗಳು
ಪುಸ್ತಕೋದ್ಯಮ
ಆಟಗಳು
ಆಟಿಕೆಗಳು
ಸರ್ವಧರ್ಮ ಸಮಭಾವ
ಸುಂದರ ಕರ್ನಾಟಕ
ಕನ್ನಡದ ಕತೆ
ನಗು
ಗೆಳೆತನ
ಕುಟುಂಬ
ಸಂತೆ
ಜಾತ್ರೆಗಳು
ಹಬ್ಬಗಳು
ನಾಣ್ಯದ ಕತೆ
ಬಾವುಟ
ನಾನಾ ಫಡ್ನವೀಸ್
ಕವಿ ರವೀಂದ್ರ
ಗಾಂಧಿ

ಅರವಿಂದರು
ಸರ್. ಎಂ. ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ
ಎನ್. ಎಸ್. ಹರ್ಡೀಕರ್
ರಜತಗಿರಿಯ ರಾಜ
ಷೇಕ್ಸ್‌ಪಿಯರ್
ಗ್ಯಾರಿಬಾಲ್ಡಿ
ಒಡಪುಗಳು
ಪುಟ್ಟನ ಪ್ರಶ್ನೆ–ಅಮ್ಮನ ಉತ್ತರ
ಮಹಿಮೆಯ ಉಂಗುರ
ಬಲಿಗುಹೆ
ಹಳ್ಳಿಗೆ ಬಂದ ಎಳೆಯರು
ಭೂತಯ್ಯನ ಗುಡಿ
ನಾಗ–ಸಾಕಿ
ರಶ್ಮಿ ಸರ್ಕಸ್ ಕಂಪನಿ
ಹಿಮಾನಿ ಮತ್ತು ಏಳು ಜನ ಕುಳ್ಳರು
ಜಾಣ ಮೊಲ
ವಿದ್ಯುತ್ತು
ಗುಡುಗು–ಮಿಂಚು
ಅಂಕಿಗಳು
ಮೀನುಗಳು
ಆನೆ
ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರ್
ಕಣ್ಣು
ಮಿದುಳು
ಹಿಮಾಲಯ
ಚಿನ್ನ
ಗಾಜು
ಅಂಚೆ
ಕ್ರಿಕೆಟ್
ಟೆನ್ನಿಸ್
ಮಣ್ಣು
ಬೆಳೆಗಳು
ಹತ್ತಿ

ಸಕ್ಕರೆ
ಕಾಫಿ
ಭಾಷೆ
ಕಲ್ಯಾಣದ ಚಾಲುಕ್ಯರು
ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು
ಹೂಗೊಂಚಲು
ಕಣ್ಣು ತೆರೆದಾಗ
ಕಿಟ್ಟನ ಕಥೆ
ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳು
ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್
ಉಳಿತಾಯ
ಕಾರಾಗೃಹಗಳು
ಹೂಬಿಡದ ಸಸ್ಯಗಳು
ಜರೀ ಗಿಡಗಳು
ಕೀಟಾಹಾರಿ ಸಸ್ಯಗಳು
ವನಸಂಪತ್ತು
ಹಕ್ಕಿಗಳ ವಲಸೆ
ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ
ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್
ಸೌರವ್ಯೂಹ
ಸರೀಸೃಪಗಳು
ಕೋತಿ
ಕೋಳಿಗಳು
ಮನುಷ್ಯನ ವಂಶಾವಳಿ
ಸಸ್ತನಿಗಳು
ಜಾನುವಾರು
ಜೀವ ವಿಕಾಸ
ಅನುವಂಶೀಯತೆ
ಹೂಗಿಡಗಳು
ಮರುಭೂಮಿ
ಬೇಸಾಯ
ಫುಟ್‌ಬಾಲ್
ಬಂದರುಗಳು
ದೇಹರಕ್ಷಣೆ



ಈ ಮಾಲೆಯ ಪುಸ್ತಕ ಕುರಿತು



ಕನ್ನಡ ನಾಡಿನ ಮಕ್ಕಳು ಶಾಲೆಯ ಕಲಿಕೆ ಜೊತೆಗೆ ನಿತ್ಯದ ಬದುಕಿನಿಂದಲೂ ಪ್ರಚಲಿತ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಂದಲೂ ಜ್ಞಾನ ಸಂಪಾದಿಸುವಂತಾಗಬೇಕೆಂಬುದು ನಮ್ಮ ಇಚ್ಛೆ. ಇದರಿಂದ ಅವರ ಬದುಕು ಸಂಪನ್ನವಾಗುವುದು; ಅವರ ಪ್ರತಿಭೆ ಅರಳುವುದು.

ಮಕ್ಕಳ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವರ್ಷವಾದ ೧೯೭೯ರಲ್ಲಿ ಈ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಪರಿಷತ್ತು ೧೧೧ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿತು. ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ಸಾಹಿತ್ಯ, ಕೃಷಿ ಮುಂತಾದ ಹಲವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗೆಗೆ, ಶಿಶುಸಾಹಿತ್ಯದ ಬಗೆಗೆ ಒಲವು, ಕಳಕಳಿ ಇರುವ ಬರಹಗಾರರು ನಮಗಾಗಿ ಇವನ್ನು ಬರೆದು ಕೊಟ್ಟರು.

ಅಗ್ಗದ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನಿಲುಕುವಂತೆ ಇವನ್ನು ಅಚ್ಚುಮಾಡಿ ಹರಿಯಬಿಟ್ಟಾಗ ಇವು ಬಹಳ ಜನಪ್ರಿಯವಾದುವು; ಮಕ್ಕಳ ಪಾಲಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದುವು.

ಇದರಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತರಾದ ನಾವು ಮಕ್ಕಳಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಪಡೆದಿರುವ ಕಿರಿಯರಿಗಾಗಿ ಒಂದು ಮಾಲೆ ಆರಂಭಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಮಾಲೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಸಹಾ ಹಿಂದಿನ ಮಕ್ಕಳ ಪುಸ್ತಕಗಳಂತೆಯೇ ಯಶಸ್ಸು ಗಳಿಸುವುವೆಂಬ ನಂಬಿಕೆ ನಮ್ಮದು.

ಈ ಮಾಲೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು ನಾಡಿನ ಮೂಲೆ ಮೂಲೆಯ ಮಕ್ಕಳ ಕೈ ಸೇರಿ ಅವರ ಮನೋವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುವುವೆಂಬ ಖಚಿತ ಭರವಸೆ ನಮಗಿದೆ.

ಹಂಪ. ನಾಗರಾಜಯ್ಯ

